

Motor vehicle navigation system

Publication number: DE19839798

Publication date: 1999-03-04

Inventor: KOIZUMI SATORU (JP)

Applicant: DENSO CORP (JP)

Classification:


- international: G01C21/36; G08G1/0969; G08G1/133; G01C21/34;
G08G1/0969; G08G1/123; (IPC1-7): G08G1/0969;
G08G1/133

- european: G01C21/36; G08G1/0969; G08G1/133

Application number: DE19981039798 19980901

Priority number(s): JP19970237149 19970902

Also published as:

 JP11083518 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19839798

Navigation system used in a road vehicle has a control unit that accepts inputs from a satellite receiver, map memory, orientation sensor and speed sensor. Map is accessed according to location and information is displayed (5). When a road junction is encountered, instructed direction (R2) is indicated by a highlighted section (A) and pointer (P).

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



☐ EPA/EPO/CEB
D-80298 München
☎ +49 89 2399-0
TX 523 656 epmu d
FAX +49 89 2399-4465

Europäisches
Patentamt

Generaldirektion 2

European
Patent Office

Directorate General 2

Office européen
des brevets

Direction Générale

Skeppstedt, Anita Birgitta
Albihns Göteborg AB,
Box 142
401 22 Göteborg
SUÈDE

FRIST	DATUM
SSR	06.05.02
SSS	06.08.12
S10	06.08.22

Telephone numbers: Branch at The Hague

Primary Examiner +31 70 340-26
(substantive examination)

Formalities Officer / Assistant +31 70 340-45
(Formalities and other matters)



Application No. 03 078 268.4 - 1236	Ref. 117430 NEM	Date 12.04.2006
Applicant LG Electronics, Inc.		

Communication pursuant to Article 96(2) EPC

The examination of the above-identified application has revealed that it does not meet the requirements of the European Patent Convention for the reasons enclosed herewith. If the deficiencies indicated are not rectified the application may be refused pursuant to Article 97(1) EPC.

You are invited to file your observations and insofar as the deficiencies are such as to be rectifiable, correct the indicated deficiencies within a period

of 4 months

from the notification of this communication, this period being computed in accordance with Rules 78I and 83(2) and (4) EPC.

One set of amendments to the description, claims and drawings is to be filed within the said period on separate sheets (Rule 36(1) EPC).

Failure to comply with this invitation in due time will result in the application being deemed to be withdrawn (Article 96(3) EPC).



Santos, M
Primary Examiner
for the Examining Division

Enclosure(s): 5 page/s reasons (Form 2906)



Bescheld/Protokoll (Anlage)

Communication/Minutes (Annex)

Notification/Procès-verbal (Annex)

Datum
Date 12.04.2006
Date

Blatt
Sheet 1
Feuille

Anmelde-Nr.:
Application No.: 03 078 261
Demande n°:

The examination is being carried out on the following application documents:

Description, Pages

1-19 as originally filed

Claims, Numbers

1-21 as originally filed

Drawings, Sheets

1/13-13/13 as originally filed

The following documents (**D1-D3**) are referred to in this communication; the numbering to be adhered to in the rest of the procedure:

D1: WO 99/54848 A (MAGELLAN DIS INC.) 28 October 1999 (1999-10-28)

D2: US-A-5 121 326 (MOROTO ET AL.) 9 June 1992 (1992-06-09)

D3: DE 198 39 798 A (DENSO CORP) 4 March 1999 (1999-03-04)

1. The present application does not meet the requirements of Article 52(1) EPC, because the subject-matter of **claims 1, 2, 5, 10-12, 14, 19 and 20** is not new in the sense of Article 54(1) and (2) EPC.

Furthermore, the subject-matter of **claims 3, 4, 6-9, 13, 15-18 and 21** does not, in the sense of Article 56 EPC, involve an inventive step and therefore the requirements of Article 52(1) EPC are not met.

2. **Novelty - Art. 54(1) and (2) EPC**

- 2.1 The document **D1**, which is considered to represent the most relevant state of the a



Beschuld/Protokoll (Anlage)

Communication/Minutes (Annex)

Notification/Procès-verbal (Anne

Datum
Date 12.04.2006
DateBlatt
Sheet 2
FeuilleAnmelde-Nr.:
Application No.: 03 078 261
Demande n°:

discloses (the references in parentheses applying to this document; the wording is that of **claim 11**) an apparatus for guiding an intersection (see e.g. page 1, lines 6-2 comprising:

- means for checking an intersection network to create a predetermined intersection based on a vehicle position information (see e.g. page 3, line 23 to page 4, line
- means for create a turn guide arrow to be displayed on the intersection (see e.g. page 2, lines 4-6 and figures 2A-2E); and
- means for simultaneously displaying the intersection and the turn guide arrow created thereon (see e.g. page 6, lines 14-16 and figures 4-6).

The subject-matter of **claim 11** is therefore not new (Article 54(1) and (2) EPC).

2.2 All the features described in **claim 21** are also completely disclosed in document 1 (see page 3, line 6 to page 7, line 6 and e.g. figure 5).

2.3 **Claim 1** is not new for the same reasons as presented in **paragraph 2.1** of the communication.

2.4 Dependent **claims 2, 5, 10-12, 14, 19 and 20** are not new because all the features described therein are considered to be either explicitly disclosed or implicit in document D1 (see relevant passages indicated in the Search Report).

Thus, the subject-matter of independent **claims 1, 11 and 20** and of dependent **claims 2, 10-12, 14, 19 and 20** lacks novelty and does not satisfy the criterion set forth in Articles 52 and 54(1) and (2) EPC.

For the sake of completeness, it is pointed out that documents **D2-D3** are also considered to be novelty-destroying for the subject-matter of several claims of the present application, indicated in the Search Report.

3. Inventive Step - Art. 56 EPC

The supplementary features introduced by dependent **claims 3, 4, 6-9, 13, 15-18 and**



Bescheid/Protokoll (Anlage)

Communication/Minutes (Annex)

Notification/Procès-verbal (Anne

Datum
Date 12.04.2006
Date

Blatt
Sheet 3
Feuille

Anmelde-Nr.:
Application No.: 03 078 261
Demande n°:

specify minor implementation details which do not add anything of inventive significance the subject-matter of any claim to which they refer and therefore cannot be considered involving an inventive step over the disclosure of document D1, the reason being as follow

Although the described additional features are not explicitly mentioned in document D1, they are either part of the common general knowledge of the skilled man or simply a matter of normal design option, and therefore are merely some of the several straightforward possibilities from which the person skilled in the art would select, in accordance with the circumstances, without the exercise of inventive skill.

Consequently, the subject-matter of claims 3, 4, 6-9, 13, 15-18 and 21 lacks an inventive step and for that reason also these claims are not allowable in view of Articles 52(1) and 56 EPC.

4. Final Remarks

It is not at present apparent which part of the application could serve as a basis for a new allowable claim. Should the applicant nevertheless regard some particular matter as patentable, an independent claim should be filed taking account of Rule 29(1) EPC. The applicant should also indicate in the letter of reply the difference of the subject-matter of the new claim vis-à-vis the state of the art and the significance thereof.

Furthermore, if the applicant wishes to prosecute the application, and file an amended set of claims, he is requested to take into account also the following remarks in order to overcome the deficiencies hereinafter mentioned:

- 4.1 The attention of the applicant is drawn to the fact that an objection of lack of unity may arise, once the objections under Article 52(1) EPC have been overcome. In order to ensure the requirement for unity of invention referred to in Article 82 EPC is fulfilled, the applicant is requested to:



Bescheid/Protokoll (Anlage)

Communication/Minutes (Annex)

Notification/Procès-verbal (Annex)

Datum
Date
Date
1.2.04.2006Blatt
Sheet
Feuille
4Anmelde-Nr.:
Application No.: 03 078 268
Demande n°:

- 4.1.1 ensure that the claimed subject-matter relates to one invention only or to group of inventions so linked as to form a single general inventive concept and
- 4.1.2 identify the special technical features, the same or corresponding, that define a contribution that the claimed invention, considered as a whole, makes over the prior art (Rule 30(1) EPC).

Moreover, the applicant is reminded that one or more divisional applications, covering matter removed to meet this objection, may be filed provided that the time limit observed (Rule 25(1) EPC).

- 4.2 Without prejudice to the above objection, if the number of independent claims is not limited to one independent claim in each category, then reasons therefor should be provided in the letter of reply. In particular, the applicant is requested to present arguments explicitly stating why all the independent claims in the same category are considered to be directed to inter-related subject-matter (Rule 29(2)(a) EPC).
- 4.3 **Claim 21** is related to a navigation system comprising the feature "means for storing the basic arrow data" and seeks to define this feature by reference to features related to the "basic arrow data" itself rather than referring to features of the claimed storing means (see Guidelines, C-III, 4.8a).
The intended limitations are therefore not clear from this claim, contrary to the requirements of Article 84 EPC.
- 4.4 To meet the requirements of Rule 27(1)(b) EPC, the document **D1**, which appears to represent the most relevant prior art, should be identified in the description and the relevant background art disclosed therein should be briefly discussed.
- 4.5 Independent claims **1, 11 and 20** are not in the two-part form in accordance with Rule 29(1) EPC, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art (document **D1**) being placed in the preamble (Rule 29(1)(a) EPC) and with the remaining features being included in the characterising part (Rule 29(1)(b) EPC).



- 4.6 The features of the claims should be provided with reference signs placed in parentheses to increase the intelligibility of the claims (Rule 29(7) EPC). This applies both to the preamble and characterising portion (see Guidelines, C-III, 4.11).
- 4.7 When filing amended claims the applicant should at the same time bring the description into conformity with the amended claims. Care should be taken during revision, especially of the introductory portion and any statements of problem or advantage, to add subject-matter which extends beyond the content of the application as originally filed (Article 123(2) EPC).
- 4.8 In order to facilitate the examination of the conformity of the amended application with the requirements of Article 123(2) EPC, the applicant is requested to clearly identify the amendments carried out, irrespective of whether they concern amendments by addition, replacement or deletion, and to indicate the passages of the application as filed on which these amendments are based.

If the applicant regards it as appropriate, these indications could be submitted in handwritten form on a copy of the relevant parts of the application as filed.



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 39 798 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 08 G 1/0969
G 08 G 1/133

⑲ Aktenzeichen: 198 39 798.4
⑳ Anmeldetag: 1. 9. 98
㉑ Offenlegungstag: 4. 3. 99

DE 198 39 798 A 1

③① Unionspriorität:
P 9-237149 02. 09. 97 JP

⑦① Anmelder:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

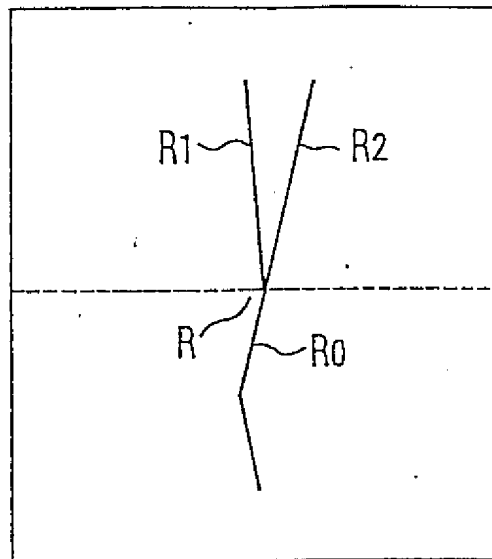
⑦④ Vertreter:
WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,
KAISER, POLTE, KINDERMANN, Partnerschaft,
85354 Freising

⑦② Erfinder:
Koizumi, Satoru, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fahrzeugnavigationssystem

⑤⑦ Ein Fahrzeugnavigationssystem kann eine Richtung, die genommen werden soll, mit erhöhter Lesbarkeit anzeigen ohne ein schematisches Kreuzungsführungsmuster zu verwenden, wenn eine Kreuzung oder eine Abzweigung zusammen mit Führungsinformationen angezeigt werden. Wenn Streckenführung bzw. Fahrtroutenführung ausgeführt wird, zeigt eine Systemsteuereinheit 7 auf der Grundlage von in einem Kartenspeicher 3 gespeicherten Straßenkarteninformationen eine Straßenkarte auf solch eine Weise an, daß das Fahrzeug so angezeigt wird, daß es sich nach oben fortbewegt. Die Systemsteuereinheit 7 zeigt ebenfalls einen Zeiger P, der die gegenwärtige Fahrzeugposition anzeigt, die mittels eines Geschwindigkeitssensors 1, eines Orientierungssensors 2 und eines GPS-Empfängers 6 erfaßt wird, zusammen mit einer Fahrtroute zu einem Zielort an. Wenn sich das Fahrzeug einer Kreuzung oder einer Abzweigung nähert, wird die Anzeigevorrichtung 5 zu einer Fahrtroutenführungskarte umgeschaltet, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung oder Abzweigung erhalten wird. Zu diesem Zeitpunkt, wenn der durch die Ausfahrtstraßen der Kreuzung oder Abzweigung gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist, wird die Führungskarte in der Querrichtung weiter vergrößert.



DE 198 39 798 A 1

Diese Erfindung betrifft ein Fahrzeugnavigationssystem mit einer Fahrtroutenführungsfunktion, die eine Fahrtroute von der gegenwärtigen Position eines Fahrzeuges zu einem Zielort anzeigt, zusammen mit einer Straßenkarte.

Ein konventionelles Fahrzeugnavigationssystem weist eine Fahrtroutenführungsfunktion auf, die eine Straßenkarte eines Bereiches anzeigt, durch den sich das Fahrzeug fortbewegt. Dieser Straßenkarte ist eine Reiseroute von der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges zu einem Zielort überlagert. In diesem Fall, in dem angezeigten Bild, wird die Zeichnung bzw. Darstellung der Straßenkarte so gesteuert, daß sich die gegenwärtige Position des Fahrzeuges leicht unterhalb des Mittelpunktes bzw. Zentrums des Bildschirmbildes befindet, und die Richtung, in der sich das Fahrzeug fortbewegt, zeigt im wesentlichen nach oben bzw. aufwärts.

In dem obigen Streckenführungs- bzw. Fahrtroutenführungssystem ist es erforderlich, daß dem Benutzer klar gezeigt wird, bevor das Fahrzeug eine Kreuzung erreicht, in Bezug auf die das Fahrzeugnavigationssystem den Benutzer eine Führung bereitstellen soll, welche Fahrtroute er an jener Kreuzung nehmen soll. Um dies zu erreichen, ist es denkbar, daß das Bildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung automatisch zu einem Bildschirmbild gewechselt wird, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, wenn die gegenwärtige Position des Fahrzeuges einen vorbestimmten Abstand von der Kreuzung erreicht hat. In dieser Führungskarte, wie sie z. B. in Fig. 10 gezeigt ist, wird eine Führungskarte angezeigt, die mittels hereinzoomen auf die Nachbarschaft bzw. nähere Umgebung der Kreuzung erhalten wurde, und die Richtung, die genommen werden sollte, wird mit einem Pfeil A angezeigt, der mit einer dicken Linie gezeichnet ist, die einer Straße R auf dem Bildschirm S überlagert wird. In Fig. 10 ist ein Pfeil mit einer Rechtsabzweigung bzw. Rechtskurve bei einer Kreuzung gezeigt. Nachdem das Fahrzeug die Kreuzung passiert hat kehrt das Bildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung zu der ursprünglichen Anzeige zurück.

Obwohl die oben erwähnte Führungskarte effektiv bei einer Kreuzung der Art ist, wie sie in Fig. 10 gezeigt ist, ist dies jedoch nicht der Fall bei einer Kurve bzw. Abzweigung, wo sich die Straße in einem spitzen Winkel in bezug auf die Fortbewegungsrichtung verzweigt, wie z. B. die Straße R, die in Fig. 11A gezeigt ist. In diesem Fall, wenn eine Führungskarte, die mittels hereinzoomen auf die Abzweigung erhalten wurde, angezeigt worden ist, wie in Fig. 11B gezeigt, kann, da die Lücke zwischen den zwei Straßen R1 und R2, die mit einem kleinen Winkel verzweigen, klein ist, der Pfeil A, der die Richtung anzeigt, die genommen werden sollte, beiden Straßen R1 und R2 überlagert sein, was es schwierig macht, zu unterscheiden bzw. zu erkennen, welche Straße genommen werden sollte.

Um dieses Problem für jede Gestalt von Kreuzung oder Abzweigung zu vermeiden, kann eine Anzahl von Kreuzungsführungsmustern, die jene Kreuzung oder Abzweigung schematisch zeigen, als Bilddaten gespeichert werden. Wenn sich das Fahrzeug einer Kreuzung oder einer Abzweigung nähert, wird die Richtung, die genommen werden sollte, mittels einer schematischen Führungskarte auf der Grundlage des Musters jener Kreuzung oder Abzweigung angezeigt. Fig. 12 zeigt ein spezifisches Beispiel, das dem in Fig. 11A gezeigten Beispiel entspricht und bei dem eine schematisierte Straße R eines Kreuzungsführungsmusters auf dem Anzeigebildschirm S angezeigt ist, zusammen mit einem Pfeil A, der die Richtung anzeigt, die genommen werden sollte.

Falls diese Art von Kreuzungsführungsmustern verwenden

det wird, kann die zu nehmende Richtung (jene des Pfeiles A) problemlos abgelesen werden. Jedoch erfordert das Speichern der Kreuzungsführungsmuster für alle Kreuzungen und Abzweigungen bzw. Kurven eine große Menge an Speicher, und in der Praxis ist dies fast unmöglich.

Sogar falls es möglich wäre, Kreuzungsführungsmuster für alle Kreuzungen und Abzweigungen bereitzustellen und zu speichern, könnte ein Fahrer, falls der Fahrer die Anzeige zu Rate zieht, um einen Spurwechsel zu machen oder eine Links- oder Rechtsabzweigung vorzubereiten oder eine Abzweigung zeitlich abzustimmen, die Abstands- bzw. Entfernungsbeziehung zwischen der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges, die zusätzlich angezeigt wird, und der Kreuzung oder Abzweigung nicht korrekt feststellen, da das angezeigte Muster schematisch wäre und keine Straßendaten auf der Grundlage eines tatsächlichen Planes bzw. einer tatsächlichen Vermessung verwendet.

Es ist folglich eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeugnavigationssystem bereitzustellen, das eine zu nehmende Richtung mit erhöhter Lesbarkeit ohne Verwendung eines schematischen Kreuzungsführungsmusters anzeigen kann, wenn eine Kreuzung oder eine Abzweigung bzw. Kurve zusammen mit Führungsinformationen angezeigt wird. Es ist ebenfalls eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeugnavigationssystem bereitzustellen, das eine Kreuzung oder eine Abzweigung zusammen mit Führungsinformationen auf solch eine Weise anzeigen kann, daß die Entfernungsbeziehung zwischen dem Fahrzeug und der Kreuzung oder Abzweigung aus der Anzeige festgestellt bzw. ermittelt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt durch die Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 8 bzw. 14.

Um diese und andere Aufgaben zu erfüllen stellt die Erfindung ein Fahrzeugnavigationssystem bereit, das eine Fahrtroute von einem Abfahrtspunkt zu einem Zielort zusammen mit einer Straßenkarte anzeigt. Das System weist einen Anzeigekontroller auf, um das Bildschirmbild, das auf der Anzeige angezeigt wird, zu einem Bildschirmbild zu schalten, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung oder Abzweigung erhalten wurde, wenn sich das Fahrzeug während der Ausführung der Fahrtroutenführung einer Kreuzung oder einer Abzweigung bzw. Kurve nähert, für die eine Führung bereitgestellt werden soll. Der Anzeigekontroller besitzt eine Funktion zum Vergrößern der Fahrtroutenführungskarte in einer Querrichtung in bezug auf die Richtung, mit welcher das Fahrzeug in die Kreuzung oder Abzweigung eintritt.

Gemäß dieser Bereitstellung der Erfindung wird das angezeigte Bildschirmbild, wenn sich das Fahrzeug während der Ausführung der Fahrtroutenführung einer Kreuzung oder einer Abzweigung nähert, zu einem Bildschirmbild geschaltet, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung oder Abzweigung erhalten wird. Die zu nehmende Fahrtroute wird dem Benutzer angezeigt, bevor das Fahrzeug die Kreuzung oder Abzweigung erreicht. Der Anzeigekontroller vergrößert ebenfalls die Fahrtroutenführungskarte in einer Querrichtung in bezug auf die Richtung, mit welcher das Fahrzeug in die Kreuzung oder Abzweigung eintritt.

Zu diesem Zeitpunkt wird eine Kreuzung oder Abzweigung, die eine Ausfahrtsstraßenverzweigung mit einem spitzen Winkel besitzt, in der Querrichtung in bezug auf die Eintrittsrichtung des Fahrzeuges vergrößert. Da der angezeigte Verzweigungszustand übertrieben wird, aber die relativen Positionsbeziehungen in den Richtungen der Ausfahrtsstraßen beibehalten werden, wird es möglich, daß die Fahrtroute, die genommen werden sollte, viel klarer bzw.

deutlicher angezeigt wird.

Der Anzeigekontroller kann so konstruiert sein, daß er eine vergrößerte Querrichtungsanzeige der Fahrtroutenführungskarte durchführt, wenn der Winkel, der von den Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung oder Abzweigung gebildet wird, kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist. Er kann ebenfalls so konstruiert sein, daß er eine vergrößerte Querrichtungsanzeige der Fahrtroutenführungskarte durchführt, wenn es wenigstens zwei Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung oder Abzweigung gibt, die innerhalb eines Bereiches von vorbestimmten Spreizwinkeln nach links und rechts in bezug auf die Richtung des Eintritts des Fahrzeuges in eine Kreuzung oder Abzweigung liegen. Folglich ist es möglich, daß die vergrößerte Querrichtungsanzeige der Fahrtroutenführungskarte nur durchgeführt wird, wenn es notwendig ist.

Wenn eine detektierte bzw. erfaßte gegenwärtige Position des Fahrzeuges in einem Bildschirmbild angezeigt wird, das eine Führungskarte zeigt, die in der Querrichtung vergrößert wurde, gibt es eine Möglichkeit das infolge von Ursachen wie z. B. der Akkumulation von Quantifizierungsfehlern das Fahrzeug in der Querrichtung von der Eintrittsstraße, auf welcher das Fahrzeug in die Kreuzung oder Abzweigung eintritt, abweichen könnte.

Folglich kann der Anzeigekontroller so entworfen sein, daß er keine Quervergrößerung auf der Seite der Eintrittsstraße vor der Kreuzung oder Abzweigung durchführt. Folglich werden die Quantifizierungsfehler auf der Seite der Eintrittsstraße nicht groß und die Abweichung in der Anzeige der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges kann in der Querrichtung minimiert werden.

Ebenfalls kann das System so entworfen sein, daß, wenn die gegenwärtige Position des Fahrzeuges bei einer Eintrittsstraße liegt, auf der das Fahrzeug in die Kreuzung oder Abzweigung eintritt, die angezeigte Fahrtroutenführungskarte in der Querrichtung vergrößert wird. Wenn dies gemacht ist, wird die gegenwärtige Position des Fahrzeuges korrigiert, derart, daß es auf der Eintrittsstraße angezeigt wird. Somit kann verhindert werden, daß die Anzeige der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges in der Querrichtung von der Eintrittsstraße abweicht.

Die Unteransprüche beziehen sich auf vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung bevorzugte Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Es versteht sich jedoch, daß die ausführliche Beschreibung und die beschriebenen spezifischen Ausführungsformen nur der Veranschaulichung dienen, da verschiedene Änderungen und Modifikationen innerhalb des Anwendungsbereiches der Erfindung für Fachleute aus dieser ausführlichen Beschreibung offensichtlich werden.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Flußdiagramm einer Prozedur zum Bestimmen eines Anzeigemodus eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ein Blockdiagramm, das schematisch die Konstruktion eines Fahrzeugnavigationssystems gemäß der ersten bevorzugten Ausführungsform zeigt;

Fig. 3A eine Ansicht eines Straßennusters einer gewöhnlichen Straße und Fig. 3B eine Ansicht eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, die diesem Straßennuster in einem vergrößerten Querrichtungsmodus entspricht;

Fig. 4A eine Ansicht eines Straßennusters einer Straße nur für Autos und Fig. 4B eine Ansicht eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, die diesem

Straßennuster in einem vergrößerten Querrichtungsmodus entspricht;

Fig. 5 eine Ansicht eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte in einem normalen Modus zeigt;

Fig. 6 eine Ansicht eines Fahrtroutenführungsbildschirmbildes;

Fig. 7 eine Ansicht eines Gesamtfahrtroutenbildschirmbildes;

Fig. 8 eine Ansicht eines Spreizwinkelbereiches zum Schalten zu einem vergrößerten Querrichtungsmodus in einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung; die Fig. 9A und 9B Ansichten, die Fig. 3 entsprechen, gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 10 Stand der Technik und eine Ansicht eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte einer Straßenkreuzung-Kreuzung zeigt;

Fig. 11A eine Ansicht eines Straßennusters, in dem Straßen mit einem kleinen Winkel verzweigen, und Fig. 11B eine Ansicht eines Bildschirmbildes, das eine Fahrtroutenführungskarte zeigt, die diesem Straßennuster entspricht; und

Fig. 12 eine Ansicht, die eine schematische Führungskarte auf der Grundlage eines Kreuzungsführungsmusters zeigt.

(1) Erste bevorzugte Ausführungsform

Eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 7 beschrieben werden. Als erstes zeigt Fig. 2 die Konstruktion bzw. den Aufbau eines Fahrzeugnavigationssystems gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform.

Hier besteht dieses Fahrzeugnavigationssystem im wesentlichen aus einem Geschwindigkeitssensor 1, der als ein Reisesreckendetektor fungiert, einem Orientierungssensor 2, einem Kartenspeicher 3, der Straßenkarteninformationen speichert, einem Kontrollschalter 4, einer Anzeigevorrichtung 5 einschließlich, z. B., einer Vollfarben-Flüssigkristallanzeige, einem GPS-Empfänger 6 und einer Steuereinheit 7, die hauptsächlich einen Mikrocomputer beinhaltet.

Der Geschwindigkeitssensor 1 ist so konstruiert, daß er die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeuges z. B. auf der Basis der Rotation der Fahrzeugräder detektiert bzw. erfaßt. Die durch diesen Geschwindigkeitssensor 1 erfaßte Reisegeschwindigkeit wird mittels der Steuereinheit 7 integriert und die Reisesrecke des Fahrzeuges wird erhalten. Der Orientierungssensor 2 dient zum Detektieren bzw. Erfassen der Vorwärtsrichtung des Fahrzeuges. Vorteilhafterweise kann ein bekannter Sensor wie, beispielsweise, ein Erdmagnetismussensor, ein Schwingungsgyroskop, ein Inertialoptisches Gyroskop, ein Gasratengyroskop oder ein Lenktrennwinkelsensor (steering cut angle sensor) verwendet werden.

Der GPS-Empfänger 6 empfängt, wie allgemein bekannt ist, von Satelliten ausgesendete GPS-Signale und erhält aus diesen empfangenen Signalen die Position und die Geschwindigkeit des Fahrzeuges und die Zeit. In dieser bevorzugten Ausführungsform detektiert bzw. erfaßt die Steuereinheit 7 die gegenwärtige Position des Fahrzeuges präzise aus einer zurückgelegten Strecke des Fahrzeuges, die mittels Verarbeiten eines Signales von dem Geschwindigkeitssensor 1 erhalten wird, einer Vorwärtsrichtung des Fahrzeuges, die von dem Orientierungssensor 2 erhalten wird, und Ergebnissen von dem GPS.

Der Kartenspeicher 3 besteht aus einem Speichermedium mit einer großen Kapazität wie z. B. einer Festplatte, einer CD-ROM, einer DVD oder einer Speicherkarte und einer Ansteuervorrichtung dafür. In diesem Kartenspeicher 3 sind

Straßenkarteninformationen gespeichert, die einer Straßenkarte eines vorbestimmten Erfassungsbereiches entsprechen wie, z. B., der Gesamtheit von Japan oder der Tokaido-Region. Diese Straßenkarteninformationen umfassen Daten zum Reproduzieren von Straßenkarten einschließlich Straßenmustern, Straßenbreiten, Straßennamen, Gebäuden, Ortsnamen, Topographie usw. In diesem Fall werden die Straßenmusterinformationen als Gruppen von Vektoren mit Straßenabschnittsverbindungsbeziehungen ausgedrückt und können mittels eines normierten Koordinatensystems positional ausgedrückt werden.

Der Kontrollschalter 4 besteht aus verschiedenen mechanischen Schaltern, um es dem Benutzer zu ermöglichen, verschiedene Auswahlen und Befehle einzugeben, wie z. B. Abfahrtspunktinformationen, die Spezifikation eines Zielortes und die Auswahl einer Straßenkarte, die auf der Anzeigevorrichtung 5 angezeigt werden soll. Obwohl es in der Figur nicht gezeigt ist, ist eine Fernsteuereinheit mit denselben Funktionen wie der Kontrollschalter 4 ebenfalls bereitgestellt. Ein Teil des Kontrollschalters 4 besteht aus einem Berührungsbildschirm auf dem Bildschirm der Anzeigevorrichtung 5.

Die Steuereinheit 7 umfaßt eine CPU 8, einen ROM 9, einen RAM 10 und einen Eingabe-Ausgabe-Schaltkreis 11. Eine Busleitung 12 verbindet die zuvor erwähnten Komponenten miteinander. Signale von dem oben erwähnten Geschwindigkeitssensor 1, dem Orientierungssensor 2, dem Kartenspeicher 3, dem Kontrollschalter 4 und dem GPS-Empfänger 6 werden in diese Steuereinheit 7 durch den Eingabe-Ausgabe-Schaltkreis 11 hindurch eingegeben. Die Steuereinheit 7 führt die Anzeigesteuerung der Anzeigevorrichtung 5 mittels eines LCD-Kontrollers 13 durch.

Diese Steuereinheit 7 zeigt eine Straßenkarte auf der Anzeigevorrichtung 5 auf der Grundlage von in dem Kartenspeicher 3 gespeicherten Straßenkarteninformationen an und zeigt ebenfalls die erfaßte gegenwärtige Position des Fahrzeuges mit einem Zeiger P (siehe Fig. 3B, Fig. 4B, Fig. 5 bis Fig. 7) einschließlich, z. B., eines Pfeiles an, der innerhalb eines mit einer unterbrochenen Linie gezeichneten Kreises in der Vorwärtsrichtung des Fahrzeuges zeigt. Zu diesem Zeitpunkt wird eine Kartenanpassungsverarbeitung, die die gegenwärtige Position des Fahrzeuges auf eine Straße plazierte, durchgeführt.

Die Steuereinheit 7 führt ebenfalls Funktionen wie automatische Fahrtroutensuche, was die automatische Suche einer Fahrtroute zu einem Zielort ist, und Fahrtroutenführung, was später weiter diskutiert werden wird, durch. Die Funktion der automatischen Fahrtroutensuche wird hier nicht ausführlicher diskutiert werden, berechnet aber automatisch aus den Straßenkarteninformationen in dem Kartenspeicher 3 eine empfohlene Reiserroute zu einem Ziel auf der Grundlage der durch den Benutzer eingegebenen Ziel- und Suchbedingungen. Wenn eine empfohlene Fahrtroute erhalten wurde, wie in Fig. 7 gezeigt, wird ein Gesamtfahrtroutenkartenbildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung 5 angezeigt und eine Fahrtroute von dem Abfahrtsort zu dem Zielort wird in einer vorbestimmten Farbe angezeigt (in Fig. 7 mit einer dicken Linie gezeigt).

Die oben erwähnte Fahrtroutenführungsfunktion ist eine Funktion zum Führen des Benutzers zu einem Zielpunkt entlang einer Fahrtroute, die durch eine automatische Fahrtroutensuche erhalten wurde, oder einer Fahrtroute, die durch den Benutzer festgesetzt wurde. Während der Ausführung der Fahrtroutenführung wird, wie in Fig. 6 gezeigt, ein Fahrtroutenführungsbildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung 5 angezeigt. In diesem Fahrtroutenführungsbildschirmbild wird eine Straßenkarte mit einem geeigneten Maßstab auf der Anzeigevorrichtung 5 angezeigt. Dieser Straßen-

karte überlagert wird ein Zeiger P, der die gegenwärtige Position anzeigt, zusätzlich angezeigt und die Fahrtroute, die genommen werden sollte, wird in einer vorbestimmten Farbe angezeigt (in Fig. 6 mit einer dicken Linie gezeigt), so daß sie von anderen Fahrtrouten unterschieden werden kann.

In dieser bevorzugten Ausführungsform wird die Anzeige der Straßenkarte auf der Anzeigevorrichtung 5 unter Verwendung eines sogenannten Heading-Up-Verfahrens durchgeführt, bei dem die Karte so rotiert wird, daß die Vorwärtsrichtung des Fahrzeuges näherungsweise nach oben bzw. aufwärts gehalten wird und die gegenwärtige Position (mittels des Zeigers P gezeigt) immer leicht unterhalb des Mittelpunktes bzw. Zentrums des Bildschirmbildes angezeigt wird. In dieser Fahrtroutenführung kann ebenfalls eine Audioführungsfunktion bereitgestellt werden.

Die Steuereinheit 7 führt diese Fahrtroutenführung durch und schaltet ebenfalls automatisch das Bildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung 5 zu einem Bildschirmbild um, das eine Führungskarte der nächsten Kreuzung, für welche Führung bereitgestellt werden soll, anzeigt. In dieser Führungskarte, wie z. B. in Fig. 5 gezeigt, wird eine Führungskarte angezeigt, die erhalten wird, indem man auf die nähere Umgebung der Kreuzung auf der Grundlage der Straßenkarteninformationen hereinzoomt. Ebenfalls wird ein Pfeil A, der mit einer dicken Linie gezeichnet ist, in dem Bildschirmbild einer Straße R überlagert, um die Richtung anzuzeigen, die genommen werden sollte. Alternativ kann der Pfeil, der die zu nehmende Richtung anzeigt, bei der Kreuzung der Straße überlagert werden und die Kreuzung dann zusammen mit dem Pfeil vergrößert werden.

Beim Anzeigen der Führungskarte auf dem Bildschirm, unter vorbestimmten Bedingungen, zeigt die Steuereinheit 7 eine vergrößerte Karte der näheren Umgebung der Kreuzung an, die n mal in einer Querrichtung (hier der Links-Rechts-Richtung des Bildschirmes) in bezug auf die Eintrittsrichtung (hier der Aufwärtsrichtung des Bildschirmes) des Fahrzeuges in die Kreuzung vergrößert wurde (siehe Fig. 3B, Fig. 4B). Im folgenden wird ein Anzeigemodus, bei dem eine Führungskarte der näheren Umgebung einer Kreuzung oder der näheren Umgebung einer Abzweigung, die später diskutiert werden wird, n mal in der Querrichtung vergrößert angezeigt wird, vergrößerter Querrichtungsmodus genannt werden.

In diesem Fall, wenn sich das Fahrzeug auf einer gewöhnlichen Straße und nicht auf einer Straße nur für Autos fortbewegt, wenn der durch die Ausfahrtsstraßen, entlang denen das Fahrzeug die Kreuzung verlassen kann, gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel (z. B. 15 Grad) ist, wird die Bildschirmanzeige der Führungskarte zu dem vergrößerten Querrichtungsmodus umgeschaltet. Falls der durch die Ausfahrtsstraßen gebildete Winkel größer als der vorbestimmte Winkel ist, wird eine reguläre Führungskarte der näheren Umgebung der Kreuzung angezeigt.

Ebenfalls wird, in dieser bevorzugten Ausführungsform, wenn sich das Fahrzeug auf einer Straße nur für Autos entlang fortbewegt, wenn eine Kreuzung drei oder mehr Ausfahrtsstraßen besitzt, die Bildschirmanzeige der Führungskarte zu dem vergrößerten Querrichtungsmodus umgeschaltet. Wenn es zwei Ausfahrtsstraßen gibt, werden eine schematisierte Straße R auf der Grundlage eines in Fig. 12 gezeigten Abzweigungsführungsmusters und ein Pfeil A, der die Richtung anzeigt, die genommen werden sollte, angezeigt. Dieses Abzweigungsführungsmuster wird im voraus als Bilddaten gespeichert, da aber die Gestalten von Ausfahrtsstraßen, die zwei Verzweigungen einer Straße nur für Autos bilden, begrenzt sind, müssen nur wenige verschiedene Abzweigungsführungsmuster gespeichert werden.

Als nächstes wird die Arbeitsweise des oben beschriebenen Systems ebenfalls unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben werden. Wie oben beschrieben wurde wird, wenn die Fahrtroutenführung in dem Fahrzeugnavigationssystem ausgeführt wird, wie in Fig. 6 gezeigt, eine Straßenkarte mit einem geeigneten Maßstab angezeigt und ein Zeiger P, der die gegenwärtige Position zeigt, und eine Fahrtroute, die genommen werden soll, werden dieser Straßenkarte überlagert. Oder manchmal wird eine Geradeaus-Karte, die anzeigt, daß die zu nehmende Fahrtroute geradeaus voraus liegt, angezeigt. Somit kann sich der Benutzer in Richtung seines Zieles fortbewegen während er die gegenwärtige Position des Fahrzeuges und die zunehmende Fahrtroute überprüft, indem er den Anzeigebildschirm zu Rate zieht.

Während diese Fahrtroutenführung fortschreitet, wenn die gegenwärtige Position des Fahrzeuges eine vorbestimmte Entfernung (z. B. 800 m) vor einer Kreuzung erreicht, für die Führung bereitgestellt werden soll, schaltet die Steuereinheit 7 das Bildschirmbild auf der Anzeigevorrichtung 5 zu einem Bildschirmbild um, das eine Führungskarte zeigt, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung erhalten wurde. In dieser bevorzugten Ausführungsform gibt es drei Anzeigemodi zum Anzeigen dieser Führungskarte der näheren Umgebung der Kreuzung, und diese Anzeigemodi werden, wie in dem Flußdiagramm von Fig. 1 gezeigt, ausgewählt.

Das heißt, als erstes wird es bestimmt, ob die Straße, entlang der sich das Fahrzeug gegenwärtig fortbewegt, eine gewöhnliche Straße ist oder nicht (Schritt S1). Falls es sich um eine gewöhnliche Straße und nicht eine Straße nur für Autos handelt (Ja), wird im nächsten Schritt S2 bestimmt, ob der durch die Ausfahrtsstraßen der Kreuzung gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel (z. B. 15 Grad) ist oder nicht. Falls der durch die Ausfahrtsstraßen der Kreuzung gebildete Winkel den vorbestimmten Winkel überschreitet (Nein in Schritt S2), wird ein normaler Anzeigemodus, d. h. eine reguläre Führungskarte, die mittels Hereinzoomen auf eine nähere Umgebung der Kreuzung erhalten wird, angezeigt (Schritt S4). Falls andererseits der durch die Ausfahrtsstraßen gebildete Winkel gleich oder kleiner als der vorbestimmte Winkel ist (Ja in Schritt S2), wird eine Führungskarte, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung erhalten wird, in dem vergrößerten Querrichtungsmodus angezeigt, in dem sie n mal (z. B. viermal) in der Querrichtung vergrößert ist (Schritt S3).

Um ein spezifisches Beispiel zu geben, wenn auf einer gewöhnlichen Straße eine Kreuzung durch im wesentlichen orthogonale Straßenkreuzungen gebildet wird, wird, da die durch die Ausfahrtsstraßen gebildeten Winkel ungefähr 90° betragen und somit 15° übersteigen, die Anzeige in dem normalen Anzeigemodus durchgeführt und eine Führungskarte der Kreuzung wird auf der Grundlage von Straßenkarteninformationen unverändert auf den Bildschirm der Anzeigevorrichtung 5 angezeigt. Gleichfalls werden ein Zeiger P, der die gegenwärtige Position des Fahrzeuges zeigt, und ein Pfeil A, der die Fahrtroute anzeigt, die genommen werden sollte, angezeigt.

Wenn andererseits das tatsächliche Muster der Straßen R der Kreuzung auf der Grundlage von Straßenkarteninformationen jenes ist, das in Fig. 3A gezeigt ist, wird, da der durch die Ausfahrtsstraßen R1 und R2 gebildete Winkel kleiner als 15° ist, wie in Fig. 3B gezeigt, die Führungskarte, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung erhalten wird, in der Querrichtung viermal vergrößert angezeigt. Ebenfalls werden ein Zeiger P, der die gegenwärtige Position des Fahrzeuges anzeigt, und ein Pfeil A, der die Fahrtroute anzeigt, die genommen werden sollte, angezeigt. In diesem Fall kann der Pfeil A zusammen mit der Querrich-

tungsvergrößerung der Führungskarte vergrößert werden oder kann zusätzlich nach der Vergrößerung der Führungskarte angezeigt und entsprechend angepaßt werden.

Auf diese Weise wird eine Kreuzung von einer Gestalt, die verwirrend wäre, wenn sie in dem normalen Anzeigemodus angezeigt würde, unter Beibehaltung der relativen Positionsbeziehungen in den Richtungen der Ausfahrtsstraßen R1 und R2 angezeigt, aber der Verzweigungszustand wird übertrieben bzw. verstärkt. Die Fahrtroute, die genommen werden sollte, kann dadurch dem Benutzer klarer angezeigt werden. Weiterhin, da keine Vergrößerung in der Eintrittsrichtung des Fahrzeuges (der vertikalen Richtung) durchgeführt wird, werden die Entfernungsbeziehungen von der gegenwärtigen Position zu der Kreuzung mit einem regulären Maßstab angezeigt und der Benutzer kann die Entfernungsbeziehungen bis zu der Kreuzung korrekt interpretieren.

Um zu Fig. 1 zurückzukehren, wenn die Straße, auf der sich das Fahrzeug gegenwärtig fortbewegt, eine Straße nur für Autos ist (Nein in Schritt S1), wird in dem nächsten Schritt S5 bestimmt, ob die Anzahl der Ausfahrtsstraßen zwei beträgt oder nicht. Falls die Anzahl der Ausfahrtsstraßen drei oder mehr beträgt (Nein in Schritt S5), wird der vergrößerte Querrichtungsmodus durchgeführt und eine Führungskarte, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Abzweigung erhalten wird, wird in der Querrichtung n mal vergrößert (Schritt S6). Wenn andererseits die Anzahl der Ausfahrtsstraßen zwei beträgt (Ja in Schritt S5), wird ein Führungsmusteranzeigemodus unter Verwendung eines Kreuzungsführungsmusters ausgeführt (Schritt S7).

Fig. 4A zeigt ein spezifisches Beispiel eines Musters von Straßen R nur für Autos, und Fig. 4B zeigt ein Bildschirmbild, das eine Führungskarte zeigt, die diesem Muster entspricht. Da es bei der Abzweigung drei Ausfahrtsstraßen R1, R2 und R3 gibt, wird eine Führungskarte, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Abzweigung erhalten wird, in der Querrichtung viermal vergrößert und ein Zeiger P, der die gegenwärtige Position des Fahrzeuges anzeigt, und ein Pfeil A, der die Fahrtroute anzeigt, die genommen werden sollte, werden angezeigt. In diesem Fall kann der Pfeil ebenfalls zusammen mit der Querrichtungsvergrößerung der Führungskarte vergrößert werden oder kann nach der Vergrößerung der Führungskarte zusätzlich angezeigt und entsprechend angepaßt werden. Ein spezifisches Beispiel einer Führungsmusteranzeigemodusanzeige ist in den Zeichnungen nicht gezeigt, aber dieselbe Anzeige wie jene, die in Fig. 12 gezeigt ist, wird durchgeführt.

Durch diese Maßnahmen wird, sogar wenn sich das Fahrzeug auf einer Straße nur für Autos fortbewegt, in Fällen, wo die Anzahl der Ausfahrtsstraßen groß ist, der angezeigte Verzweigungszustand übertrieben bzw. verstärkt, aber die relativen Positionsbeziehungen in den Richtungen der Ausfahrtsstraßen R1, R2 und R3 werden beibehalten. Die Fahrtroute, die genommen werden sollte, kann dadurch dem Benutzer klarer und deutlicher angezeigt werden. Wenn das Fahrzeug in die Abzweigung eingetreten ist und seine gegenwärtige Position eine der Ausfahrtsstraßen erreicht hat, wird das Bildschirmbild der Anzeigevorrichtung 5 von dem Bildschirmbild, das die Führungskarte zeigt, zu einem Fahrtroutenführungsbildschirmbild umgeschaltet. Oder, in Abhängigkeit von dem jeweiligen Fall, es wird zu einer Geradeaus-Karte oder einem Bildschirmbild umgeschaltet, das eine Führungskarte einer nachfolgenden Abzweigung zeigt.

Somit wird in dieser bevorzugten Ausführungsform, wenn sich das Fahrzeug während der Ausführung der Fahrtroutenführung einer Kreuzung oder einer Abzweigung nähert, das Bildschirmbild einer Anzeigevorrichtung 5 zu einem Bildschirmbild umgeschaltet, das eine Führungskarte zeigt. Wenn sich die Ausfahrtsstraßen auf einer gewöhnli-

chen Straße in einem kleinen Winkel verzweigen oder wenn es auf einer Straße nur für Autos mehrere Ausfahrtsstraßen gibt, wird die Anzeige des Bildschirmbildes, das die Führungskarte zeigt, in einem vergrößerten Querrichtungsmodus durchgeführt. Folglich kann, sogar in den Fällen, wo die Anzeige der Fahrtroute, die genommen werden sollte, in einem normalen Anzeigemodus unklar bzw. mehrdeutig ist, die Anzeige der zu nehmenden Fahrtroute klar bzw. deutlich ausgeführt werden. Weiterhin können, da die Führungskarte in der Eintrittsrichtung des Fahrzeuges nicht vergrößert wird, die Entfernungbeziehungen von der gegenwärtigen Position zu der Kreuzung oder Abzweigung in einem regulären Maßstab angezeigt werden und eine Fehleinschätzung der Entfernung zu der Kreuzung oder Abzweigung durch den Benutzer kann verhindert werden.

Als eine Folge ist es möglich, die obigen Daten auf eine Weise anzuzeigen, die der Benutzer leicht verstehen kann. Somit ist es für den Benutzer möglich, geeignete Vorbereitungen wie z. B. Spurwechsel nahe der Kreuzung oder Abzweigung zu treffen und sich fortzubewegen ohne sich bei der Fahrtroute, die genommen werden soll, oder der zeitlichen Abstimmung der Abzweigungen zu irren. Ebenfalls wird, insbesondere in dieser bevorzugten Ausführungsform, da, wenn der durch die Ausfahrtsstraßen gebildete Winkel hinreichend groß ist und es möglich ist, die Fahrtroute, die genommen werden sollte, mit einer regulären Anzeige klar bzw. deutlich anzuzeigen, die vergrößerte Querrichtungsanzeige nicht unnötigerweise ausgeführt. In dieser bevorzugten Ausführungsform werden, im Falle einer Straße nur für Autos, in einigen Fällen Daten unter Verwendung eines im voraus gespeicherten Kreuzungsführungsmusters angezeigt. Die zu speichernden Muster sind jedoch auf eine kleine Anzahl begrenzt und bilden nur eine kleine Menge an Daten. Natürlich kann man alternativ auf die Verwendung von Mustern verzichten und statt dessen eine Anzeige im vergrößerten Querrichtungsmodus ausführen.

(2) Weitere bevorzugte Ausführungsformen

Als nächstes wird eine Anzahl von anderen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung beschrieben werden. Die im folgenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen haben mit der oben beschriebenen ersten bevorzugten Ausführungsform die Konstruktion bzw. den Aufbau der Hardware des Fahrzeugnavigationssystems als Ganzes und die grundlegenden Teile der Fahrtroutenführungsfunktion gemeinsam. Dementsprechend werden ausführliche Beschreibungen und neue Zeichnungen dieser gemeinsamen Teile hier nicht gegeben werden und nur die sich unterscheidenden Punkte werden diskutiert werden.

Fig. 8 zeigt ein Beispiel eines Musters von Straßen R betreffend eine zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. In der oben beschriebenen ersten bevorzugten Ausführungsform wurde eine Führungskarte in dem vergrößerten Querrichtungsmodus angezeigt, wenn der durch die Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung oder Abzweigung gebildete Winkel in einer gewöhnlichen Straße kleiner als ein vorbestimmter Winkel war oder die Anzahl der Ausfahrtsstraßen in einer Straße nur für Autos drei oder mehr betrug. In dieser zweiten bevorzugten Ausführungsform wird eine Führungskarte in einem vergrößerten Querrichtungsmodus angezeigt, wenn es wenigstens zwei Ausfahrtsstraßen R1 und R2 innerhalb eines Bereiches von vorbestimmten Spreizwinkeln (z. B. 45° für jede Richtung) links und rechts der Eintrittsrichtung des Fahrzeuges gibt.

Bei dieser zweiten bevorzugten Ausführungsform ist es wieder möglich, eine Anzeige einer Führungskarte im vergrößerten Querrichtungsmodus nur dann auszuführen, wenn

es notwendig ist. Alternativ kann der Anzeigemodus in den vergrößerten Querrichtungsmodus gehen, wenn sowohl wenigstens zwei Ausfahrtsstraßen innerhalb des Bereiches von vorbestimmten Spreizwinkeln links und rechts der Eintrittsrichtung des Fahrzeuges in die Kreuzung oder Abzweigung existieren als auch der durch jene Ausfahrtsstraßen gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist.

Wenn eine erfaßte gegenwärtige Position des Fahrzeuges angezeigt wird, wenn eine Führungskarte mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung einer Kreuzung oder Abzweigung im vergrößerten Querrichtungsmodus erhalten wird, dann gibt es ein Risiko, das der Zeiger P, der die gegenwärtige Position des Fahrzeuges anzeigt, in der Querrichtung von der Eintrittsstraße R0 zu der Kreuzung oder Abzweigung infolge von Ursachen abweicht wie z. B. der Akkumulation von Quantifizierungsfehlern, die auftreten, wenn die Führungskarte auf der Anzeigevorrichtung 5 in der Querrichtung vergrößert wird.

Um dies zu vermeiden, wird in der in den Fig. 9A und 9B gezeigten dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, in bezug auf das in Fig. 9A gezeigte Straßenmuster, in einem Bildschirmbild, das eine Führungskarte (Fig. 9B) zeigt, die Querrichtungsvergrößerung der Karte für die Seite der Fahrzeugeintrittsstraße R0 vor der Kreuzung oder Abzweigung, d. h. für die untere Hälfte des Bildschirmbildes, nicht ausgeführt, und nur die Seite der Ausfahrtsstraßen R1 und R2 (die obere Hälfte des Bildschirmbildes) wird n mal in der Querrichtung vergrößert angezeigt. Wenn dies durchgeführt wird, werden die Quantifizierungsfehler auf der Seite der Eintrittsstraße R0 nicht groß werden und es kann verhindert werden, daß die Anzeige der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges (der Zeiger P) in der Querrichtung von der Eintrittsstraße R0 zu der Kreuzung oder Abzweigung abweicht.

Ebenfalls wird, obwohl es in den Zeichnungen nicht veranschaulicht ist, in einer vierten bevorzugten Ausführungsform, während die Gesamtheit der Führungskarte in der Querrichtung vergrößert wird, die Anzeige der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges (der Zeiger P) mittels Berechnungen korrigiert, so daß sie auf der Eintrittsstraße R0 des Fahrzeuges auf der Führungskarte liegt. Als Maßnahmen um dies durchzuführen kann der Zeiger P mittels Berechnungen dazu gebracht werden, im normalen Anzeigemodus auf der Eintrittsstraße R0 in der Führungskarte zu liegen, und das gesamte Bildschirmbild danach in der Querrichtung vergrößert werden, oder die Führungskarte kann in der Querrichtung vergrößert und die Position des Zeigers P so korrigiert werden, daß sie auf der Eintrittsstraße R0 liegt.

Wenn dies getan wird, wird die gegenwärtige Position des Fahrzeuges korrigiert und auf der Eintrittsstraße angezeigt. Wie in der oben beschriebenen dritten bevorzugten Ausführungsform kann verhindert werden, daß die Anzeige der gegenwärtigen Position des Fahrzeuges (der Zeiger P) in der Querrichtung von der Eintrittsstraße R0 abweicht.

Ebenfalls ist die Erfindung nicht auf die oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen begrenzt und verschiedene Änderungen können durchgeführt werden, ohne von dem Anwendungsbereich der Erfindung abzuweichen. Z. B. kann die Bestimmung des Anzeigemodus des Bildschirmbildes, das die Führungskarte zeigt, nur für Abzweigungen auf gewöhnlichen Straßen durchgeführt werden, oder kann durchgeführt werden ohne eine Unterscheidung zwischen gewöhnlichen Straßen und Straßen nur für Autos zu treffen. Ebenfalls kann die Anzeigeform der Straßenkarten der Anzeigevorrichtung so gewählt werden, daß, z. B., Norden als die Aufwärtsrichtung gekennzeichnet ist.

Zusammengefaßt kann gemäß der Erfindung ein Fahrzeugnavigationssystem eine Richtung, die genommen wer-

den soll, mit erhöhter Lesbarkeit anzeigen ohne ein schematisches Kreuzungsführungsmuster zu verwenden, wenn eine Kreuzung oder Abzweigung zusammen mit Führungsinformationen angezeigt werden. Wenn Streckenführung bzw. Fahrtroutenführung ausgeführt wird, zeigt eine Systemsteuer- 5 einheit 7 auf der Grundlage von in einem Kartenspeicher 3 gespeicherten Straßenkarteninformationen eine Straßenkarte auf solch eine Weise an, daß das Fahrzeug so angezeigt wird, daß es sich nach oben bzw. aufwärts fortbewegt. Die Systemsteuereinheit 7 zeigt ebenfalls einen Zeiger P, der die 10 gegenwärtige Fahrzeugposition anzeigt, die mittels eines Geschwindigkeitssensors 1, eines Orientierungssensors 2 und eines GPS-Empfängers 6 erfaßt wird, zusammen mit einer Fahrtroute zu einem Zielort an. Wenn sich das Fahrzeug einer Kreuzung oder einer Abzweigung nähert, wird die An- 15 zeigevorrichtung 5 zu einer Fahrtroutenführungskarte umgeschaltet, die mittels Hereinzoomen auf die nähere Umgebung der Kreuzung oder Abzweigung erhalten wird. Zu diesem Zeitpunkt, wenn der durch die Ausfahrtsstraßen der Kreuzung oder Abzweigung gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist, wird die Führungskarte in der 20 Querrichtung weiter vergrößert.

Patentansprüche

1. Navigationssystem für ein Fahrzeug, das eine Fahr- 25 route von einem Abfahrtspunkt zu einem Zielort zusammen mit einer Straßenkarte anzeigt, mit: einer Anzeigesteuereinrichtung (7) zum Zoomen einer angezeigten Fahrtroutenführungskarte in der näheren 30 Umgebung einer Kreuzung, wenn sich das Fahrzeug der Kreuzung nähert; wobei die Anzeigesteuereinrichtung (7) die Fahrtroutenführungskarte in einer Querrichtung in bezug auf eine Eintrittsrichtung in die Kreuzung vergrößert. 35
2. Das System nach Anspruch 1, worin die Anzeigesteuereinrichtung (7) die Querrichtung der Fahrtroutenführungskarte vergrößert, wenn ein durch die Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung gebildeter Winkel kleiner 40 als ein vorbestimmter Winkel ist.
3. Das System nach Anspruch 1, worin die Anzeigesteuereinrichtung (7) die Querrichtung der Fahrtroutenführungskarte vergrößert, wenn es eine vorbestimmte Anzahl von Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung 45 innerhalb eines Bereiches von vorbestimmten Spreizwinkeln in den Richtungen links und rechts relativ zu der Eintrittsrichtung in die Kreuzung gibt.
4. Das System nach Anspruch 3, worin die vorbestimmte Anzahl von Ausfahrtsstraßen gleich zwei ist.
5. Das System nach Anspruch 1, worin die Anzeigesteuereinrichtung (7) die Querrichtung der Fahrtroutenführungskarte auf einer Seite der Eintrittsstraße des Fahrzeuges, mittels der das Fahrzeug in eine Kreuzung 50 eintritt, nicht vergrößert.
6. Das System nach Anspruch 1, das des weiteren eine Recheneinrichtung (8) zum Vergrößern einer gegenwärtigen Position des Fahrzeuges in der Fahrtroutenführungskarte in der Querrichtung aufweist, wenn sich 55 die gegenwärtige Position in der Nachbarschaft der Eintrittsstraße befindet, mittels der das Fahrzeug in eine Kreuzung eintritt. 60
7. Das System nach Anspruch 1, worin die Kreuzung eine Abzweigung aufweist.
8. Fahrzeugnavigationssystem mit: einer Anzeigevorrichtung (5), die Navigationsdaten an- 65 zeigt; einem Kontroller (7), der mit der Anzeigevorrichtung in Verbindung steht, um der Anzeigevorrichtung für

Anzeigezwecke Führungsdaten bereitzustellen; wobei der Kontroller (7) die Führungsdaten auf der Anzeigevorrichtung (5) bei der Erfassung einer herankommenden Kreuzung vergrößert, wenn die Parameter einer gegenwärtig bereisten Straße und der herankommenden Kreuzung zu einem ersten Profil passen; und der Kontroller (7) bewirkt, daß die Führungsdaten auf der Anzeigevorrichtung bei der Erfassung der herankommenden Kreuzung normale Anzeigeeigenschaften beibehalten, wenn die Parameter der gegenwärtig bereisten Straße und der herankommenden Kreuzung zu einem zweiten Profil passen.

9. Das System nach Anspruch 8, worin die gegenwärtig bereiste Straße und die herankommende Kreuzung zu dem ersten Profil passen, wenn bestimmt wird, daß die gegenwärtig bereiste Straße eine gewöhnliche Straße ist, und wenn bestimmt wird, daß ein durch eine Kreuzungsausfahrt gebildeter Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist.

10. Das System nach Anspruch 8, worin die gegenwärtig bereiste Straße und die herankommende Kreuzung zu dem ersten Profil passen, wenn bestimmt wird, daß die gegenwärtig bereiste Straße eine nicht-gewöhnliche Straße ist, und bestimmt wird, daß eine Anzahl von Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung ungleich einer vorbestimmten Anzahl ist.

11. Das System nach Anspruch 8, worin die gegenwärtig bereiste Straße und die herankommende Kreuzung zu dem zweiten Profil passen, wenn bestimmt wird, daß die gegenwärtig bereiste Straße eine gewöhnliche Straße ist, und bestimmt wird, daß der durch eine Kreuzungsausfahrt gebildete Winkel größer als ein vorbestimmter Winkel ist.

12. Das System nach Anspruch 8, worin die gegenwärtig bereiste Straße und die herankommende Kreuzung zu dem zweiten Profil passen, wenn bestimmt wird, daß die gegenwärtig bereiste Straße eine nicht-gewöhnliche Straße ist, und bestimmt wird, daß eine Anzahl von Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung gleich einer vorbestimmten Anzahl ist.

13. Das System nach Anspruch 8, worin die Kreuzung eine Abzweigung aufweist.

14. Verfahren zum Anzeigen einer Führungskarte der näheren Umgebung einer Kreuzung für ein Fahrzeugnavigationssystem, das die folgenden Schritte aufweist:

Bestimmen eines Profils der näheren Umgebung einer herankommenden Kreuzung und einer gegenwärtig bereisten Straße, die zu der näheren Umgebung der Kreuzung führt (S1, S2, S5);

Anzeigen der näheren Umgebung der Kreuzung in einem vergrößerten Quermodus falls die nähere Umgebung der Kreuzung und die Straße zu einem ersten Profil passen (S3, S6); und

Anzeigen der näheren Umgebung der Kreuzung in einem normalen Modus falls die nähere Umgebung der Kreuzung und die Straße zu einem zweiten Profil passen (S4, S7).

15. Das Verfahren nach Anspruch 14, das des weiteren die Schritte aufweist:

Bestimmen ob die gegenwärtig bereiste Straße eine gewöhnliche Straße ist (S1);

Bestimmen, falls es bestimmt wurde, daß die gegenwärtig bereiste Straße eine gewöhnliche Straße ist, ob ein durch die Ausfahrtsstraßen bei der näheren Umgebung einer Kreuzung gebildeter Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist (S2); und

Bestimmen, falls es bestimmt wurde, daß die gegen-

wärtig bereiste Straße keine gewöhnliche Straße ist, ob eine Anzahl der Ausfahrtsstraßen einer Kreuzung gleich einer vorbestimmten Anzahl ist (S5).

16. Das Verfahren nach Anspruch 15, das des weiteren die Schritte aufweist:

5

Initiieren eines vergrößerten Anzeigemodus falls es bestimmt wird, daß ein durch die Ausfahrtsstraßen bei der näheren Umgebung einer Kreuzung gebildete Winkel kleiner als ein vorbestimmter Winkel ist (S3); und

Initiieren eines normalen Anzeigemodus falls es bestimmt wird, daß ein durch die Ausfahrtsstraßen bei der näheren Umgebung einer Kreuzung gebildete Winkel größer als ein vorbestimmter Winkel ist (S4).

10

17. Das Verfahren nach Anspruch 15, das des weiteren die Schritte aufweist:

15

Initiieren eines vergrößerten Anzeigemodus falls es bestimmt wird, daß die Anzahl der Ausfahrtsstraßen nicht gleich einer vorbestimmten Anzahl ist (S6); und

Initiieren eines Führungsmusteranzeigemodus falls es bestimmt wird, daß die Anzahl der Ausfahrtsstraßen gleich einer vorbestimmten Anzahl ist (S7).

20

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

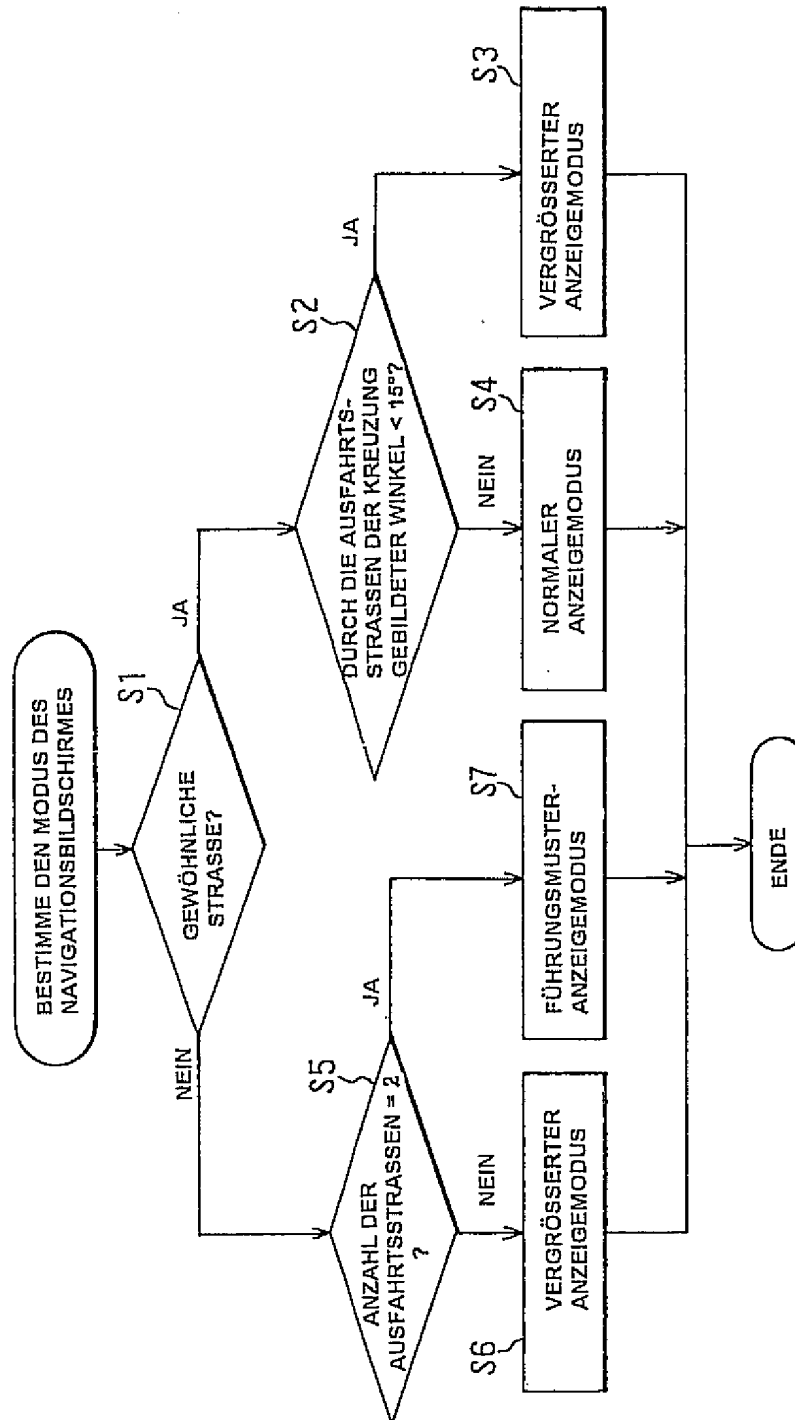


FIG. 2

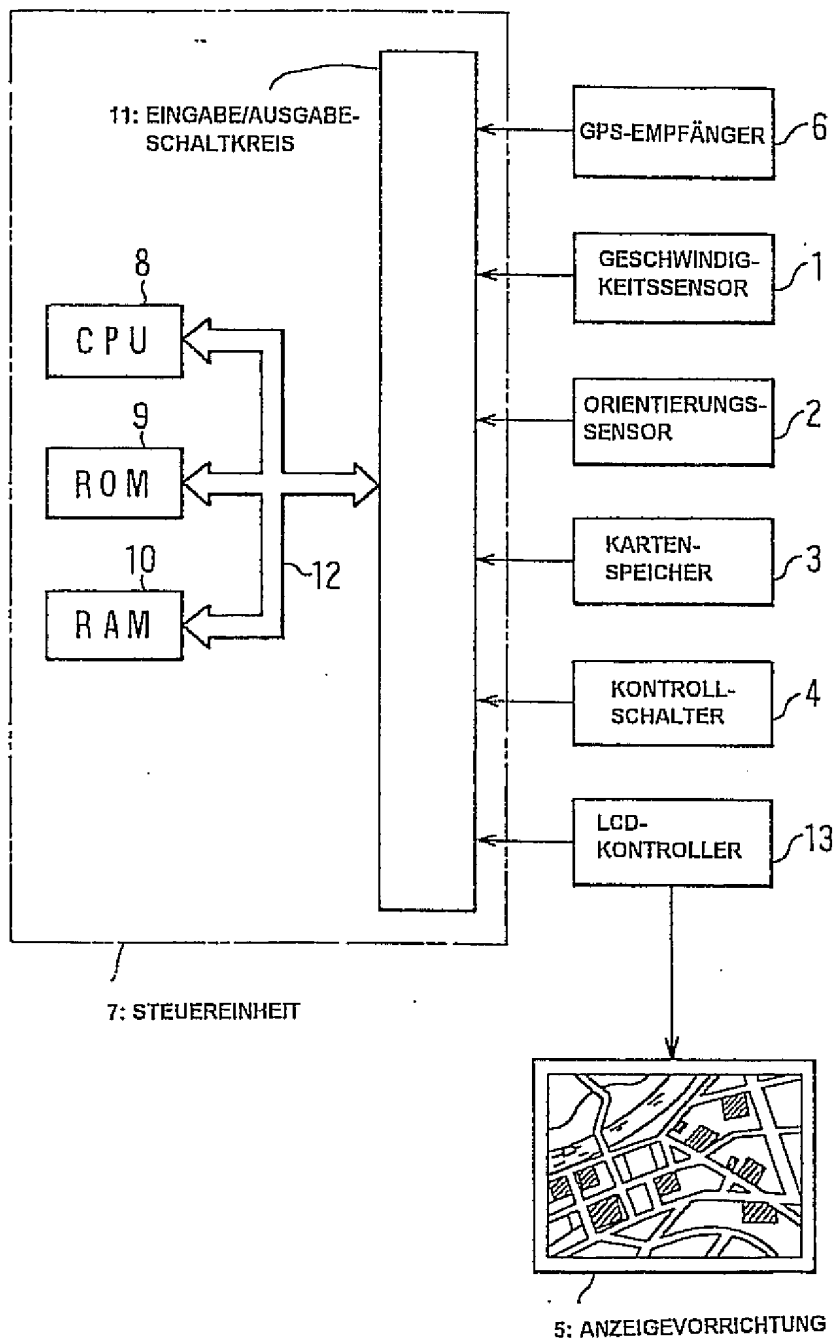


FIG. 3A

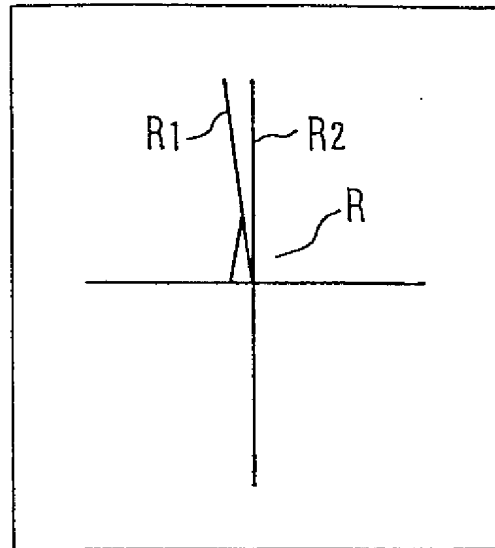


FIG. 3B

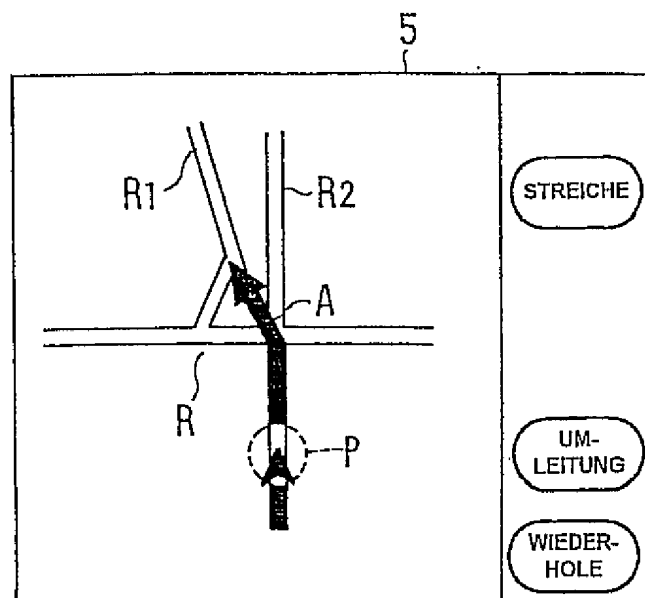


FIG. 4A

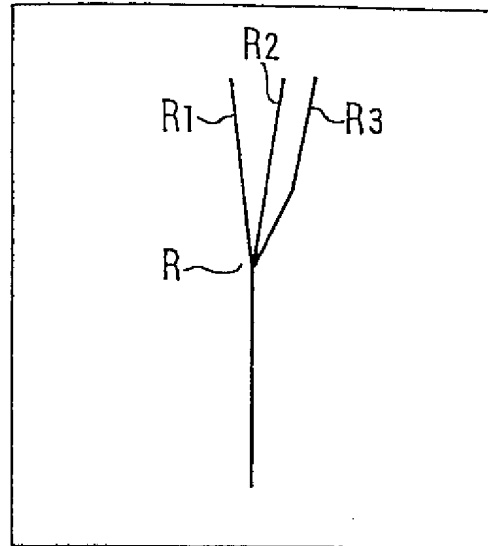


FIG. 4B

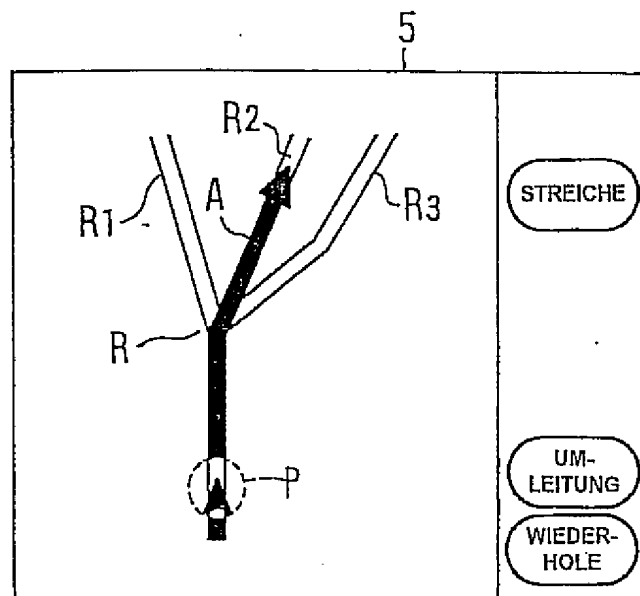


FIG. 5

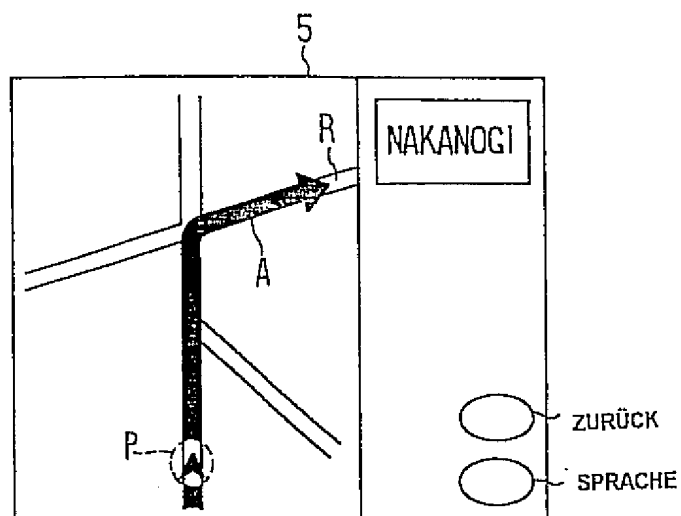


FIG. 6

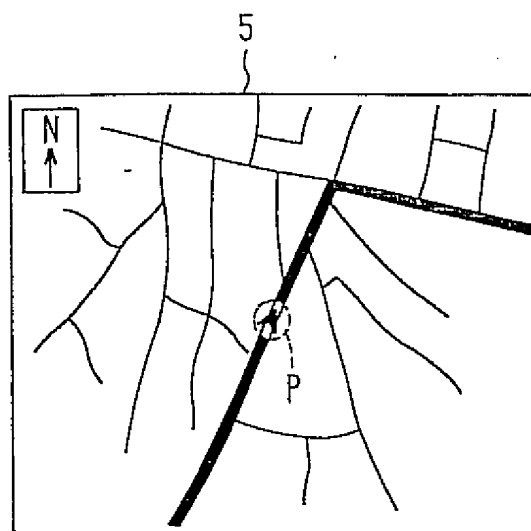


FIG. 7

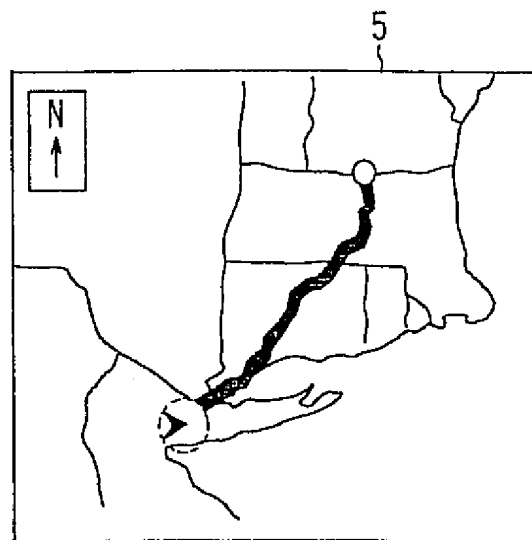


FIG. 8

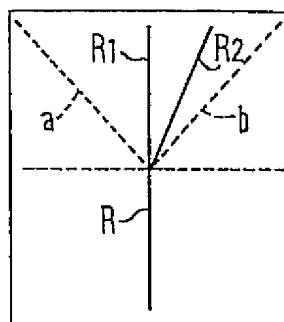


FIG. 9A

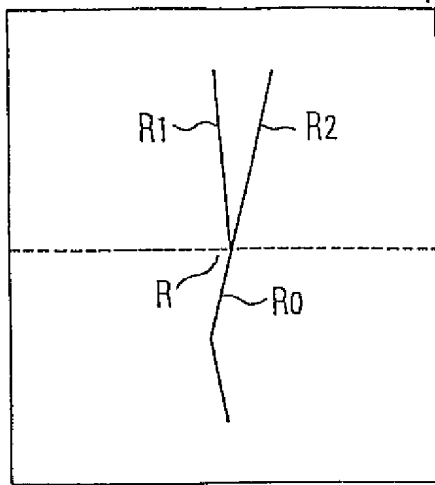


FIG. 9B

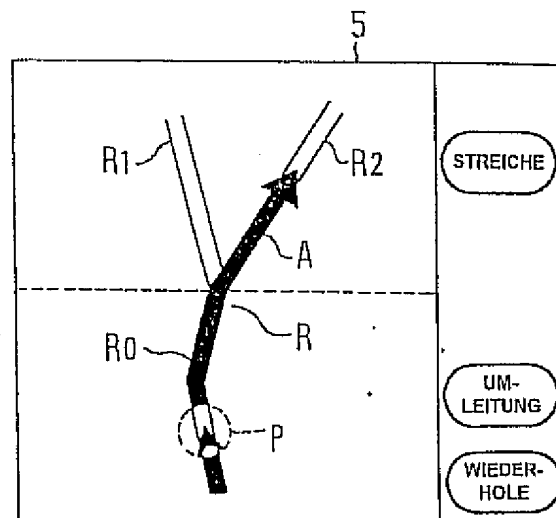


FIG. 10

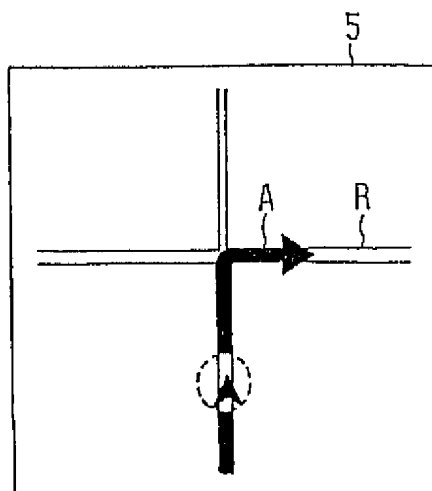


FIG. 11A

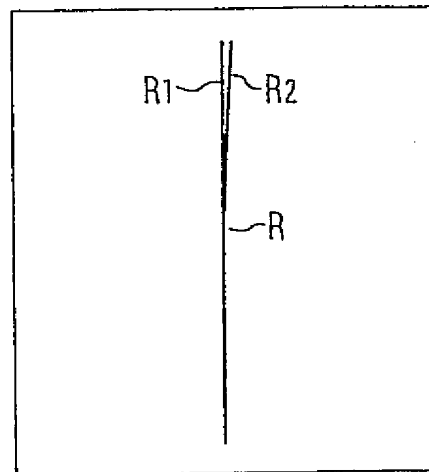


FIG. 11B

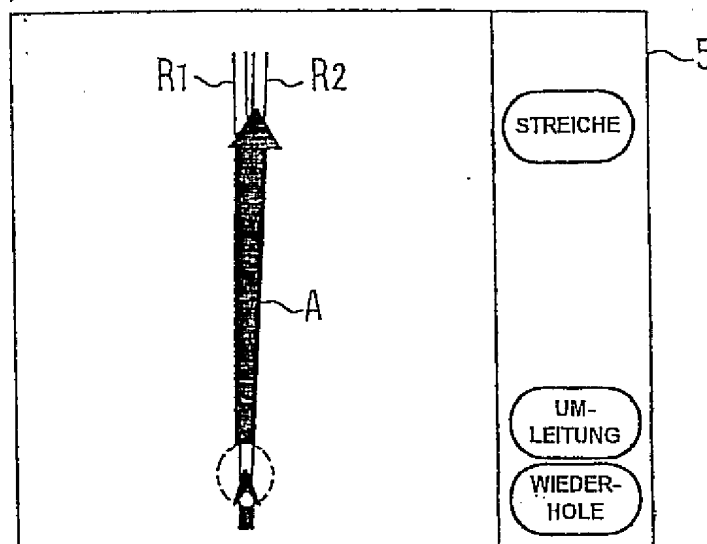


FIG. 12

